



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11075347 A**(43) Date of publication of application: **16 . 03 . 99**

(51) Int. Cl

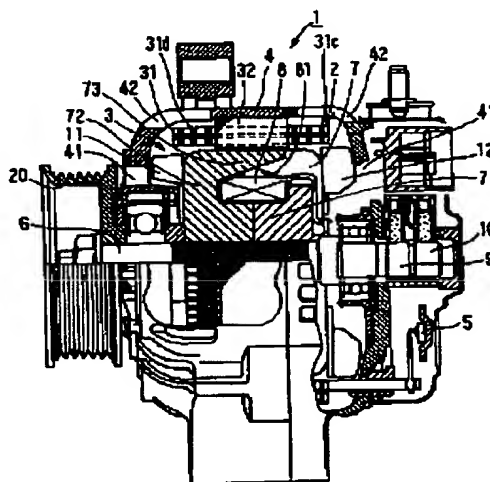
H02K 9/06**H02K 3/24**(21) Application number: **10049039**(22) Date of filing: **13 . 02 . 98**(30) Priority: **26 . 05 . 97 JP 10536470**(71) Applicant: **DENSO CORP**(72) Inventor:
**UMEDA ATSUSHI
SHIGA TSUTOMU
KUSASE ARATA****(54) ALTERNATING CURRENT GENERATOR FOR VEHICLE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the output along with reducing noise, by supplying a cooling wind having a larger quantity or faster velocity, to a first group of coil ends formed at one end area of a stator core, than a second group of coil ends provided at the other end area.

SOLUTION: In the end area of the disk 72 of a Randel type pole core 7, a mixed flow fan 11 and a centrifugal fan 12 are provided for cooling. Here, both the projection area and the outer diameter of the blades of the mixed flow fan 11 are set smaller than those of the blades of the centrifugal fan 12. At the time of operation, a group of coil ends 31d is cooled by the mixed flow fan 11, and a group of coil ends 31c is cooled by the centrifugal fan 12. And the quantity of a cooling wind supplied by the mixed flow fan 11 is smaller than that of a cooling wind supplied by the centrifugal fan 12. Consequently, it becomes possible to reduce the interference sound of the group 31d of coil ends. Besides, it is possible to perform cooling efficiently even by a smaller amount of cooling wind,

since the group 31d of coil ends is on the side of a pulley 20, and an ambient air temperature is low.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



特開平11-75347

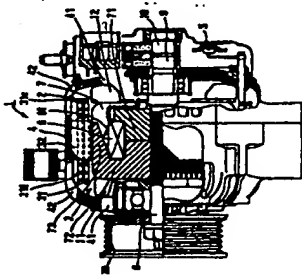
(43) 公開日 平成11年 (1999) 3月18日

FI		FI	
(5) Int. Cl. ⁴	H02K 9/08	H02K 9/08	C
	3/24	3/24	J
(2) 出願番号	特開平10-49039	(71) 出願人	00004260
			株式会社デンソー
(22) 出願日	平成10年 (1998) 2月13日	(72) 発明者	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 梅田 敦司
(31) 優先権主張番号	特開平10-536470	(72) 発明者	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社 デンソー内
(32) 優先日	平9 (1997) 5月25日	(72) 発明者	志賀 政
(33) 優先権主張国	日本 (JP)	(72) 発明者	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社 デンソー内
		(72) 発明者	草薙 新
		(74) 代理人	刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社 デンソー内
			井理士 稲米 裕彦

(54) 発明の名称 車両用交流発電機

(57) 要約

【課題】 高出力化と低騒音化の要求を満たした車両用交流発電機を提供すること。
【解決手段】 多相固定子巻線は固定子鉄心の一方の端部に電気導体の複数のターン部を配列して形成された第1のコイルエンド群と、前記固定子鉄心の他方の端部に電気導体の複数の接合部を配列して形成された第2のコイルエンド群とを有し、第1のコイルエンド群に第2のコイルエンド群より多くのもしくは速度の速い冷却風を供給する送風手段を備えるという技術手段を用いる。
【発明の効果】 コイルエンドにおいては、2本の電気導体の接合部とを有し、ターンの配列に比べて、冷却風の配分を発生し易い。しかし、接合部側のコイルエンド群にはターンの配列のコイルエンドよりも供給する冷却風を少なくもしくは冷却風の速度を遅くしていることで、騒音を低減することができる。



(11) 特許請求の範囲

【請求項1】 回転方向に沿って交互にNS極を形成する界磁板と、該回転子と対向配置された固定子鉄心及びこの固定子鉄心に装設された多相固定子巻線を備える固定子と、前記回転子と前記固定子とを支持するフレームとを有する車両用交流発電機において、前記多相固定子巻線は、前記固定子鉄心の一方の端部に電気導体の複数のターン部を配列して形成された第1のコイルエンド群と、前記固定子鉄心の他方の端部に電気導体の複数の接合部を配列して形成された第2のコイルエンド群とを有し、

前記第1のコイルエンド群に前記第2のコイルエンド群より多くのもしくは速度の速い冷却風を供給する送風手段を備えることを特徴とする車両用交流発電機。
【請求項2】 前記送風手段は前記第1のコイルエンド群に対する第1の送風ファンと前記第2のコイルエンド群に対する第2の送風ファンとを備えることを特徴とする請求項1に記載の車両用交流発電機。

【請求項3】 前記第1の送風ファンは前記第1のコイルエンド群に對する前記固定子の軸方向端部に設けられ、前記第2の送風ファンは前記第2のコイルエンド群に對する前記固定子の軸方向端部に設けられることを特徴とする請求項2に記載の車両用交流発電機。

【請求項4】 前記第1の送風ファンの外周は前記第2の送風ファンの外周より大きいことを特徴とする請求項3に記載の車両用交流発電機。
【請求項5】 前記第1の送風ファンのブレード投影面は前記第2の送風ファンのブレード投影面より大きいことを特徴とする請求項3または請求項4のいずれかに記載の車両用交流発電機。

【請求項6】 前記第1の送風ファンは遠心ファンであり、前記第2の送風ファンは斜流ファンであることを特徴とする請求項3から請求項5のいずれかに記載の車両用交流発電機。

【請求項7】 前記第1の送風ファンと前記第1のコイルエンド群との距離は前記第2の送風ファンと前記第2のコイルエンド群との距離よりも短いことを特徴とする請求項3から請求項6のいずれかに記載の車両用交流発電機。

【請求項8】 回転方向に沿って交互にNS極を形成する界磁板と、該回転子と対向配置された固定子鉄心及びこの固定子鉄心に装設された多相固定子巻線を備える固定子と、前記回転子と前記固定子とを支持するフレームとを有する車両用交流発電機において、

前記多相固定子巻線は、前記固定子鉄心の一方の端部に電気導体の複数のターン部を配列して形成された第1のコイルエンド群と、前記固定子鉄心の他方の端部に電気導体の複数の接合部を配列して形成された第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部と前記接合部との間に、各相の巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項9】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

(2)

2

コイルエンド群と前記接合部により形成される第2のコイルエンド群とを有し、前記固定子巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項10】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項11】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項12】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項13】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項14】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項15】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

前記固定子巻線の両方向で干渉は構造上、無くなるため、内周部に凹凹面が形成される。そのため、この凹凹面に冷却風が噴出した際のファン騒音は、依然として発生する。

【請求項16】 また、WO92/06527においては、U字状の電気導体をスロットに挿し込んでその端部を接合して、U字状のターン部を配置されているコイルエンドにおいては、電気導体は滑らかな冷却風の通風路を形成するように曲がられている可能性があり、しかし接合部においては、2本の電気導体の端部とを有し、接合部とを有し、

前記固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部とにより形成される第2のコイルエンド群とを有し、

Dにおいては、接合部が冷却風に対して露突する量となり、前記冷却風路を形成するが困難である。また、その露突したコイルエンドの形状に対応した冷却風については何ら考慮されておらず、ファン騒音の低減についての要求は満足しない。

[0007] 本発明は、上記のごとき従来技術の問題点に鑑み、高出力化と低騒音化の要求を兼ね備えた車両用交流電動機を提供することを目的とする。

[0008]

[図面を解決するための手段] 上記目的を達成する為、多相固定子巻線は固定子鉄心の一方の端部に電流導体の端部のターン部を配列して形成された第1のコイルエンド群と、前記固定子鉄心の他方の端部に電流導体の端部の接合部を配列して形成された第2のコイルエンド群とを有し、第1のコイルエンド群に第2のコイルエンド群より多くのもしくは速度の速い冷却風を供給する送風手段を備えるという技術的手段を用いる。

[0009] 接合部側のコイルエンドにおいては、2本の電流導体の端部どうしを接合しているため、ターン部側に比べて接合部が冷却風の露突量となりやすい。しかし、接合部側のコイルエンド群にはターン部側のコイルエンドよりも供給する冷却風を少なくもしくは冷却風の速度を遅くしているため、ファン騒音を低減することができ。

[0010] なお、送風手段は第1のコイルエンド群に对应する第1の送風ファンと第2のコイルエンド群に对应する第2の送風ファンとを備えることが望ましい。また、第1の送風ファンは第1のコイルエンド群に对应する回転子の軸方向端部に設けられ、第2の送風ファンは第2のコイルエンド群に对应する回転子の軸方向端部に設けられることが望ましい。

[0011] 送風手段が第1の送風ファンと第2の送風ファンとを備え、特に、コイルエンド群に对应する回転子の軸方向端部に送風ファンを設けることにより、第1および第2のコイルエンド群への冷却風の供給量に差をつけるのが望ましい。なお、第1の送風ファンの外径は第2の送風ファンの外径より大きいという技術的手段を用いることが望ましい。また、第1の送風ファンのブレード投影面積は第2の送風ファンのブレード投影面積より大きいことが望ましい。さらに、第1の送風ファンは送風ファンであり、第2の送風ファンは斜流ファンであることが望ましい。

[0012] 送風ファンによる冷却風供給量は、送風ファンの外径が大きいほど、そして送風ファンのブレードの投影面積が大きいほど多くなる。また、送風ファンは冷却風を軸心方向へと供給するが、斜流ファンは冷却風を軸心方向と軸方向に分散させて供給することができ、したがって、これらの手段を用いることにより、第1および第2のコイルエンド群へ、異なる量の冷却風を供給することが可能となる。

[0013] また、第1の送風ファンと第1のコイルエンド群の距離は第2の送風ファンと第2のコイルエンド群との距離よりも短くすることが望ましい。固定子巻線の冷却の際に生じる騒音は、冷却風の供給量ばかりではなく、コイルエンド群に露突する冷却風の速度にも起因する。第2の送風ファンと第2のコイルエンド群との距離を第1の送風ファンと第1のコイルエンド群との距離と相対的に長くすることにより、露突量が大きい第2のコイルエンド群への冷却風の速度を抑えることができる。これにより、騒音も低減することができる。

[0014] また、上記目的を達成する為には、多相固定子巻線は、固定子鉄心の一方の端部に電流導体の端部のターン部を配列して形成された第1のコイルエンド群と、固定子鉄心の他方の端部に電流導体の端部の接合部を配列して形成された第2のコイルエンド群とを有し、固定子巻線の前記ターン部より形成される第1のコイルエンド群と前記接合部により形成される第2のコイルエンド群とに異なる態様で冷却風を供給する送風手段を備えるという技術的手段を用いる。

[0015] 第1および第2のコイルエンド群では形状が異なる。しかし、その異なる形状に対応した態様で冷却風を供給することにより、冷却風による騒音を低減することができ。

[図面の実施形態] 以下、この発明の車両用交流電動機を図1から図7に示す実施形態に基づいて説明する。車両用交流電動機1は、固定子2、回転子3、固定子2と回転子3とを支持するフレーム4、および交流電力を直流電力に変換する整流器5等から構成されている。

[0017] 回転子3は、シャフト6と一体になって回転するもので、ランデル型ポールコア7、界磁コイル8、スリッラング9、10、冷却用の斜流ファン11および送風ファン12等によって構成されている。シャフト6は、ブリー20に連結され、自動車に搭載された駆動用のエンジン（図示せず）により回転駆動される。ランデル型ポールコア7は、一組のポールコアを組み合わせで構成されている。それらのポールコアは、シャフト6に取付られたボス部7.1およびボス部7.1の両端より径方向に延びるディスク部7.2、及び複数の爪状磁極部7.3により構成されている。界磁コイル8は、絶縁部8.1を介して爪状磁極部7.3の内面に密着した圧着力を保持して当接されている。絶縁部8.1は、シート状の樹脂合シールドを使用し、加熱処理により界磁コイル8を固着するとともに、ポールコア7と界磁コイル8との絶縁を担っている。

[0018] ランデル型ポールコア7のディスク部7.2の端部には、それぞれ冷却用の斜流ファン11および送風ファン12が設けられている。斜流ファン11のブレードの投影面積（回転方向Rに投影したブレードの面積）は、送風ファン12のブレードの投影面積より小さく

設定されている。また、斜流ファン11の外周は送風ファン12の外周より小さく設定されている。すなわち、斜流ファン11とそれに対応するコイルエンド群3.1dとの距離は、送風ファン12とそれに対応するコイルエンド群3.1eとの距離より大きく設定されている。フレーム4は固定子2のコイルエンド群3.1に方向した部分に冷却風の吐出孔4.2、及び軸方向端部に吸入孔4.1が設けられている。

[0019] 固定子2は、固定子鉄心3.2と固定子巻線3.3とを有する電流導体としての導体セグメント3.3、及び固定子鉄心3.2と導体セグメント3.3との間を電気絶縁するインシュレータ3.4で構成され、フレーム4により支えられている。固定子鉄心3.2は、薄い鋼板を重ね合わせたもので、その内周面には多数のスロット3.5が形成されている。

[0020] 固定子巻線は図3に示す矩形形状の断面を持つ線よりなるU字状の導体セグメント3.3をスロット3.5内に挿入し、導体セグメント3.3の端部を他の挿入された導体セグメント3.3の端部に接合することにより構成されている。図3に示す内層側導体部3.3a、外層側導体部3.3b、ターン部3.3c、接合部3.3d、および斜行部3.3e、3.3fで構成された略同一形状のU字状の導体セグメント3.3を、固定子鉄心3.2の軸方向側の同一側に層間部3.3cが揃うように重ね、図4に示すように外層側導体部3.3bはスロットの奥側に、内層側導体部3.3aはスロット開口部に位置するように挿入される。この導体セグメント3.3は斜平板を折り曲げ、プレス等で適うY字形状に製作され、斜平行のスロット側面に外層側、内層側の各導体部の両側面がインシュレータ3.4を介して当接する様に圧入される。その後、図2に示すように、ターン部3.3cと斜行部3.3fとによって形成される第1のコイルエンド群3.1cとは反対側に位置する接合部3.3dを互いに反対の周方向に折り曲げた後、異層側の導体セグメントの先端どうしが電気導通するように超音波溶接、アーグ溶接、ろう付け等で接合され、その接合部3.3dと斜行部3.3eとにより第2のコイルエンド群3.1dが形成される。なお、図4では、導体セグメント3.3は絶縁皮膜が無い場合の所であり、インシュレータ3.4は同じスロット内の電気導通部も絶縁するため、S字形状をなしている。

[0021] 図2に示すように、固定子鉄心3.2の軸方向側面の方にターン部3.3c、他方に接合部3.3dとなるように配置されている。また、導体セグメント3.3のコイルエンド斜行部3.3e、3.3fは外層、内層で逆方向に傾斜しており、各層内では同一方向に傾斜しているため、多相の固定子巻線を干渉なく配置できる。そして、ターン部3.3cと斜行部3.3fとにより第1のコイルエンド群3.1cが、また接合部3.3dと斜行部3.3eとにより第2のコイルエンド群3.1dが形成される。固定子2は第2のコイルエンド群3.1dがブリー20の側

(4) 特開平11-75347

[0022] 車両用交流電動機1の作動時、送風ファン1.2は回転子3とともに回転し、吸入孔4.1から取り込んだ空気を軸心方向に供給する。そして、その空気がコイルエンド群3.1cに供給され、コイルエンド群3.1cを冷却し、吐出孔4.2よりフレーム4の外周へ排出される。これにより、斜流ファン1.1は吸入孔4.1から取り込んだ空気を軸心方向および軸方向の双方に分散する。送風ファン1.2は送風ファン1.1の外径より大きく設定され、コイルエンド群3.1dに供給され、コイルエンド群3.1dを冷却後、吐出孔4.2よりフレーム4の外周へ排出される。軸方向に分散された空気は、界磁コイル8を冷却し、その後コイルエンド群3.1cを通過して吐出孔4.2よりフレーム4の外周へ排出される。

[0023] ファンの回転方向への冷却風の供給量は、ファンの外径が大きいほど、そしてファンのブレードの投影面積が大きいほど多くなる。前述のように、送風ファン1.2の外周は斜流ファン1.1の外周より大きく設定されている。また、送風ファン1.2のブレード投影面積は斜流ファン1.1のブレード投影面積より大きい。したがって、斜流ファン1.1によるコイルエンド群3.1dへの冷却風の供給量は、送風ファン1.2によるコイルエンド群3.1cへの冷却風の供給量より少なくなる。

[0024] 図6は図5の矢印 から見た導体セグメント3.3のターンの断面を示している。また、図7は図5の矢印 から見た導体セグメント3.3の接合部を示している。ターン部3.3c側（図6）においては、冷却風はターンの3.3cの傾斜に合わせて流れる。しかし、接合部3.3d側（図7）においては、冷却風が矩形形状のセグメントの接合部3.3dに生じる壁に衝突する。このため、同風量、同速度の冷却風が供給されたときには、ターンの3.3c側に比べて接合部3.3d側の冷却風による干渉音が大きくなる。

[0025] しかし、上述したように、コイルエンド群3.1dへの冷却風の供給量は、コイルエンド群3.1cへの冷却風の供給量より少ない。また、コイルエンド群3.1dへの冷却風の速度は、コイルエンド群3.1cへの冷却風の速度より小さい。このため、コイルエンド群3.1dの干渉音を低減することができ、図5に示すように、コイルエンド群3.1の隙り合う領域3.3eの周には隙間が設けられているので、冷却風はその間を通過することができ、効率良くコイルエンド群3.1を冷却することができる。また、一般的にブリー20側（フロント側）周囲の空気温度はリア側よりも低い。したがって、少ない冷却風でも効果的にコイルエンド群3.1dを冷却できる。

(5)

7

[0028] 本実施例においては、冷却ファンについて、形状、外径、フレード投影面積、およびコイルエンドとの距離についてフロント側とリア側とで差を設けた。しかし、上述の冷却風によるコイルエンド群31dの干渉音低減の効果を高めるためには、必ずしもこれら全てにおいて差を設ける必要はない。すなわち、これらの要素からいくつかを適宜に選択して、コイルエンド群31dへの冷却風供給量をコイルエンド群31cへの冷却風供給量より少なくする、もしくは、コイルエンド群31dへの冷却風の速度をコイルエンド群31cへの冷却風の速度より小さくすればよい。

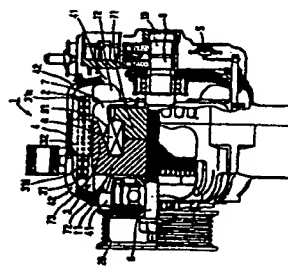
[0027] また、本実施例においては、冷却ファンはポールコア7の旋方向端部に設けたが、冷却ファンの位置はそれとは限定されることなく、例えばフレーム4の外周にファンを設け、外部から空気をフレーム4内に供給するものでもよい。このように、両コイルエンド群31cおよび31dの形状の違いに対処した連続して冷却風を供給することにより、冷却騒音を低減することが可能となる。

[図面の簡単な説明]

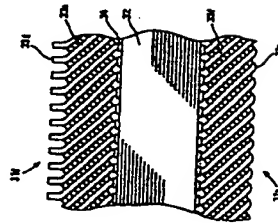
[図1] 本発明の第一実施形態の車両用交流発電機の断面図である。

[図2] 第一実施形態の固定子の外観図である。

[図1]



[図2]



特開平11-75347

8

[図3] 第一実施形態の導体セグメントの斜視図である。

[図4] 第一実施形態の固定子の部分的な断面図である。

[図5] 第一実施形態の固定子の両側面のコイルエンドを示す斜視図である。

[図6] 図5のY矢視図である。

[図7] 図5のW矢視図である。

[符号の説明]

10 1 車両用交流発電機

2 固定子

3 回転子

4 フレーム

6 シャフト

7 ポールコア

8 界磁コイル

9、10 スリップリング

11 斜流ファン

12 軸流ファン

31 コイルエンド

32 固定子鉄心

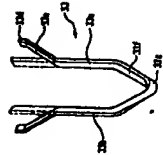
33 導体セグメント

34 インシュレータ

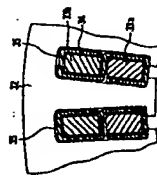
特開平11-75347

(6)

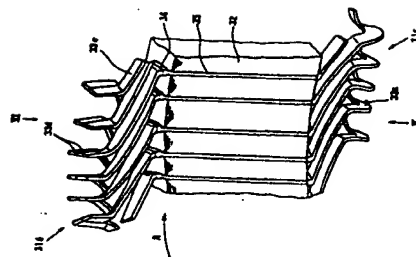
[図3]



[図4]



[図5]



[図7]

